

日 本 国 特 許 庁
JAPAN PATENT OFFICE

別紙添付の書類に記載されている事項は下記の出願書類に記載されている事項と同一であることを証明する。

This is to certify that the annexed is a true copy of the following application as filed with this Office.

出 願 年 月 日 2 0 0 3 年 2 月 2 0 日
Date of Application:

出 願 番 号 特 願 2 0 0 3 - 0 4 2 2 5 8
Application Number:
[ST. 10/C] : [J P 2 0 0 3 - 0 4 2 2 5 8]

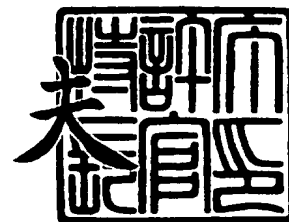
出 願 人 株 式 会 社 リ コ ー
Applicant(s):

特許庁
JAPAN

2 0 0 3 年 1 1 月 2 0 日

特許庁長官
Commissioner,
Japan Patent Office

今 井 康 夫



【書類名】 特許願

【整理番号】 0300080

【提出日】 平成15年 2月20日

【あて先】 特許庁長官殿

【国際特許分類】 G03G 15/16

【発明の名称】 画像形成装置

【請求項の数】 8

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 吉田 健

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 澤井 雄次

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 荻山 宏美

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 竹原 淳

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 茅原 伸

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 加藤 真治

【発明者】

 【住所又は居所】 東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号・株式会社リコー内

 【氏名】 藤原 香弘

【特許出願人】

【識別番号】 000006747

【氏名又は名称】 株式会社リコー

【代理人】

【識別番号】 100067873

【弁理士】

【氏名又は名称】 樺山 亨

【選任した代理人】

【識別番号】 100090103

【弁理士】

【氏名又は名称】 本多 章悟

【手数料の表示】

【予納台帳番号】 014258

【納付金額】 21,000円

【提出物件の目録】

【物件名】 明細書 1

【物件名】 図面 1

【物件名】 要約書 1

【包括委任状番号】 9809112

【プルーフの要否】 要

【書類名】 明細書

【発明の名称】 画像形成装置

【特許請求の範囲】

【請求項 1】

像担持体と、中間転写体と、前記像担持体上のトナー像を前記中間転写体の転写面に転写する一次転写手段と、前記トナー像を前記中間転写体から転写材に転写する二次転写手段とを備え、前記一次転写手段が、前記転写面に対する裏面にバイアスを印加する一次転写バイアス印加手段を有する、間接転写方式の画像形成装置において、前記中間転写体として、該中間転写体の表面抵抗率を、電圧印加と接地除電を 1 0 0 0 回繰り返す抵抗測定方法によって所定の条件 1 で測定したとき、1 回目と 1 0 0 0 回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $0.5 [\log (\Omega / \square)]$ 以下であるものを用いることを特徴とする画像形成装置。

所定の条件 1：

印加電圧 v_1 は 2 0 0 V、

印加時間 t_1 は 6 0 秒、

除電時間 t_2 は 10 秒、

繰り返し回数 N_1 は 1 0 0 0 回

【請求項 2】

請求項 1 に記載の画像形成装置において、前記像担持体と前記一次転写手段は複数組あり、該複数の像担持体上のトナー像をそれぞれ対応する前記 1 次転写手段によって前記中間転写体に順次転写することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 3】

請求項 1 または 2 に記載の画像形成装置において、前記二次転写手段は、二次転写バイアス印加手段を有し、該二次転写バイアス印加手段は前記中間転写体に対して、前記裏面からバイアス印加を行うことを特徴とする画像形成装置。

【請求項 4】

請求項 1 ないし 3 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置において、前記中間転写体の体積抵抗率を、体積抵抗率測定方法によって所定の条件 2 で測定したとき、1 回目と 1 0 0 0 回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $2.1 [\log (\Omega \cdot c$

m)] 以下であるものを用いることを特徴とする画像形成装置。

所定の条件 2 :

印加電圧 v_2 は 5 0 V、

印加時間 t_3 は 6 0 秒、

除電時間 t_4 は 1 0 秒、

繰り返し回数 N_2 は 1 0 0 0 回

【請求項 5】

請求項 1 ないし 4 のいずれか 1 つに記載の画像形成装置において、前記一次バイアス印加手段を定電圧制御することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 6】

像担持体と、転写搬送ベルトと、前記像担持体上のトナー像を前記転写搬送ベルトによって搬送される転写紙に転写する転写手段とを備え、前記転写手段が、前記転写搬送ベルトの前記転写紙の搬送面に対する裏面にバイアスを印加する転写バイアス印加手段を有する、直接転写方式の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトとして、該転写搬送ベルトの表面抵抗率を、電圧印加と接地除電を 1 0 0 0 回繰り返す抵抗率測定方法によって所定の条件 3 で測定したとき、1 回目と 1 0 0 0 回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $0.5 [\log (\Omega / \square)]$ 以下であるものを用いることを特徴とする画像形成装置。

所定の条件 3 :

印加電圧 v_1 は 2 0 0 V、

印加時間 t_1 は 6 0 秒、

除電時間 t_2 は 10 秒、

繰り返し回数 N_1 は 1 0 0 0 回

【請求項 7】

請求項 6 に記載の画像形成装置において、前記像担持体と前記転写手段は複数組あり、該複数の像担持体上のトナー像をそれぞれ対応する前記転写手段によって前記転写紙に順次転写することを特徴とする画像形成装置。

【請求項 8】

請求項 6 または 7 に記載の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトの体積

抵抗率を、体積抵抗率測定方法によって所定の条件 4 で測定したとき、1 回目と 1 0 0 0 回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $2.1 [\log (\Omega \text{ cm})]$ 以下であるものを用いることを特徴とする画像形成装置。

所定の条件 4：

印加電圧 v_2 は 5 0 V、

印加時間 t_3 は 6 0 秒、

除電時間 t_4 は 1 0 秒、

繰り返し回数 N_2 は 1 0 0 0 回

【発明の詳細な説明】

【0 0 0 1】

【産業上の利用分野】

本発明は、電子写真方式の画像形成装置、特にカラー画像形成装置における転写ベルトに関する。

【0 0 0 2】

【従来の技術】

従来、中間転写方式の画像形成装置としては、像担持体、中間転写体、更に像担持体上のトナー像を中間転写上に転写する一次転写手段、中間転写上の一次転写トナー像を転写材上に転写する二次転写手段を備えたものが知られている。像担持体は、画像情報に応じたトナー像を担持するもので、例えば感光体が用いられる。中間転写体は、例えば複数本のローラに掛け渡された無端状の中間転写ベルトが用いられる。また、一次転写手段としては、感光体と中間転写ベルトの間に形成する転写電界が用いられ、二次転写手段には、中間転写ベルトと転写材との間に形成する転写電界が用いられる。

【0 0 0 3】

ところが、中間転写方式の画像形成装置において、画像形成を何回も重ねると、経時で転写性が低下したり、転写ムラが生じる場合があることがわかった。

この問題が発生する原因の一つは、画像形成を何回も重ねることで、中間転写ベルトのバイアス印加面の表面抵抗率が経時で変化することである。バイアス印加面の表面抵抗率が変化すると、適正な転写バイアス値など転写条件が変わって

転写性が悪くなったり、部分的に変化する場合はそれが転写ムラとなる。

【0004】

原因のもう一つは、画像形成を何回も重ねることで、中間転写ベルトの体積抵抗率が経時で変化することである。中間転写ベルトの体積抵抗率が変化すると、バイアス印加面の表面抵抗率が変化した場合と同じように、適正な転写バイアス値など転写条件が変わって転写性が悪くなったり、部分的に変化する場合はそれが転写ムラとなったりする。

【0005】

この抵抗変化は、中間転写ベルトが転写バイアス印加などで電氣的な悪影響、いわゆるハザードを受けることによって生じることがわかっている。

中間転写体の経時抵抗変化に起因する転写性能の劣化を防止するために、中間転写体の抵抗に依存する情報を検出し、この情報を加味して転写手段への印加バイアスを制御するものが知られている（例えば特許文献1、2 参照。）。

【0006】

しかし、中間転写体はトナーや紙の影響により、抵抗変化が均一には起こらないことがあり、この場合は、転写バイアスを制御する方法では転写ムラの問題は解決できない。また、抵抗が下がることによって中間転写体の表面を電流が伝って流れて、他の転写手段を阻害する問題は解決できない。

【0007】

【特許文献1】

特開平08-054789号公報(第5頁、段落0033～0035、第1図)

【特許文献2】

特開平09-281814号公報(第6頁、段落0038、第4図)

【0008】

【発明が解決しようとする課題】

中間転写体によっては、繰り返し転写バイアスが印加されることにより、中間転写体が電氣的なハザードを受け、抵抗の変化が生じることがある。中間転写体のバイアス印加面の表面抵抗率に変化が生じてしまうと、適正な転写バイアス値などの転写条件が変わってしまい、画像が劣化する場合がある。また、トナーや

紙などの影響で、中間転写体の裏面の表面抵抗率にムラが生じてしまうと、そのムラが画像ムラになる場合もある。

【0009】

中間転写ベルトのバイアス印加面の表面抵抗率が経時で低下してしまうと、転写バイアスを印加した時にバイアス印加面を電流が流れやすくなり、この電流量が多いと、転写に使われる電流が少なくなって転写性が悪くなったり、非転写領域での転写電界が強くなって転写チリの原因となる可能性がある。

像担持体を複数有するタンデム方式の画像形成装置では、複数ある一次転写手段同士の距離が短くなるため、バイアス印加面の表面抵抗率が低いと、中間転写体の表面を電流が流れやすくなり、この電流量が多いと、一次転写手段同士で転写を阻害し合う可能性がある。

【0010】

二次転写バイアス印加を中間転写体に対して裏面から行う画像形成装置では、中間転写体の裏面を伝って電流が流れやすく、この電流量が多いと、転写に使われる電流が少なくなって転写性が悪くなったり、非転写領域での転写電界が強くなって転写チリの原因となったりする可能性がある。

中間転写体の体積抵抗率に変化が生じると、裏面の表面抵抗率と同じく、転写条件が変わったりムラが生じたりする場合がある。

一次転写時に印加される電圧が、トナー像の面積やトナー層の厚さによって影響を受ける場合、画像面積が小さい時と大きい時、あるいは単色像と色重ね像では転写性が異なり、転写不足や転写過多が生じるおそれがある。

本発明は、上記の様な経時での中間転写ベルト表面、体積抵抗率変化に起因する転写不良を防止できる画像形成装置を提供することである。

【0011】

【課題を解決するための手段】

請求項1の発明では、像担持体と、中間転写体と、前記像担持体上のトナー像を前記中間転写体の転写面に転写する一次転写手段と、前記トナー像を前記中間転写体から転写材に転写する二次転写手段とを備え、前記一次転写手段が、前記転写面に対する裏面にバイアスを印加する一次転写バイアス印加手段を有する、

間接転写方式の画像形成装置において、前記中間転写体として、該中間転写体の表面抵抗率を、電圧印加と接地除電を1000回繰り返す抵抗測定方法によって所定の条件1（印加電圧 v_1 は200V、印加時間 t_1 は60秒、除電時間 t_2 は10秒、繰り返し回数 N_1 は1000回）で測定したとき、1回目と1000回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $0.5 [\log (\Omega / \square)]$ 以下であるものを用いることを特徴とする。

【0012】

請求項2の発明では、請求項1に記載の画像形成装置において、前記像担持体と前記一次転写手段は複数組あり、該複数の像担持体上のトナー像をそれぞれ対応する前記1次転写手段によって前記中間転写体に順次転写することを特徴とする。

請求項3の発明では、請求項1または2に記載の画像形成装置において、前記二次転写手段は、二次転写バイアス印加手段を有し、該二次転写バイアス印加手段は前記中間転写体に対して、裏面からバイアス印加を行うことを特徴とする。

【0013】

請求項4の発明では、請求項1ないし3のいずれか1つに記載の画像形成装置において、前記中間転写体の体積抵抗率を、体積抵抗率測定方法によって所定の条件2（印加電圧 v_2 は50V、印加時間 t_3 は60秒、除電時間 t_4 は10秒、繰り返し回数 N_2 は1000回）で測定したとき、1回目と1000回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $2.1 [\log (\Omega \text{ cm})]$ 以下であるものを用いることを特徴とする。

請求項5の発明では、請求項1ないし4のいずれか1つに記載の画像形成装置において、前記一次バイアス印加手段を定電圧制御することを特徴とする。

【0014】

請求項6の発明では、像担持体と、転写搬送ベルトと、前記像担持体上のトナー像を前記転写搬送ベルトによって搬送される転写紙に転写する転写手段とを備え、前記転写手段が、前記転写搬送ベルトの前記転写紙の搬送面に対する裏面にバイアスを印加する転写バイアス印加手段を有する、直接転写方式の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトとして、該転写搬送ベルトの表面抵抗率を、

電圧印加と接地除電を1000回繰り返す抵抗率測定方法によって所定の条件3（印加電圧 v_1 は200V、印加時間 t_1 は60秒、除電時間 t_2 は10秒、繰り返し回数 N_1 は1000回）で測定したとき、1回目と1000回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $0.5 \left[\log \left(\Omega / \square \right) \right]$ 以下であるものを用いることを特徴とする。

【0015】

請求項7の発明では、請求項6に記載の画像形成装置において、前記像担持体と前記転写手段は複数組あり、該複数の像担持体上のトナー像をそれぞれ対応する前記転写手段によって前記転写紙に順次転写することを特徴とする。

請求項8の発明では、請求項6または7に記載の画像形成装置において、前記転写搬送ベルトの体積抵抗率を、体積抵抗率測定方法によって所定の条件4（印加電圧 v_2 は50V、印加時間 t_3 は60秒、除電時間 t_4 は10秒、繰り返し回数 N_2 は1000回）で測定したとき、1回目と1000回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $2.1 \left[\log \left(\Omega \text{ cm} \right) \right]$ 以下であるものを用いることを特徴とする。

【0016】

【発明の実施の形態】

以下に実施の形態に従って本発明を説明する。

図1は本発明を適用しうる間接転写方式の画像形成装置の一例を示す図である。

同図において符号100は画像形成装置としてのタンデム型中間転写式の電子写真装置の本体、200は該本体を載せる給紙テーブル、300は本体100上に取り付けるスキャナ、400はさらにその上に取り付ける原稿自動搬送装置（ADF）をそれぞれ示す。添え字Y、M、C、Kは、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラック（黒）の各色をそれぞれ示す。その他の符号は以下の説明中で直接参照する。

【0017】

本体100には、中央付近に、無端ベルト状の中間転写ベルト10を設ける。中間転写ベルト10は、図示例では3つの支持ローラ14、15、16に掛け回

して図中時計回りに回転搬送可能とする。

この図示例では、3つのなかで第2の支持ローラ15の左に、中間転写ベルト用のクリーニング装置17を設ける。クリーニング装置17は画像転写後に中間転写ベルト10上に残留する残留トナーを除去する。

【0018】

第1の支持ローラ14と第2の支持ローラ15間に張り渡した中間転写ベルト10上には、その搬送方向に沿って、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの4つの画像形成手段18Y、18M、18C、18K（以下18Y、M、C、Kのように略記する。）を横に並べて配置してタンデム画像形成装置20を構成する。そして、そのタンデム画像形成装置20の上には、図1に示すように、さらに露光装置21を設ける。

【0019】

タンデム画像形成装置20の各画像形成手段18は、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの各色トナー像を担持する像担持体としての感光体ドラム40Y、M、C、Kを有している。また、感光体ドラム40Y、M、C、Kから中間転写ベルト10にトナー像を転写する一次転写位置には、中間転写ベルト10を間に挟んで各感光体ドラム40Y、M、C、Kに対向するように一次転写手段の構成要素としての一次転写ローラ62Y、M、C、Kが設けられている。

また、支持ローラ14は中間転写ベルトを回転駆動する駆動ローラである。ブラック単色画像を中間転写ベルト上に形成する場合には、駆動ローラ以外の支持ローラ15、16を移動させて、イエロー、シアン、マゼンタの感光体40Y、M、Cを中間転写ベルトから離間させる。

【0020】

本実施形態のようなタンデム型ではなく、感光体が一つしかない装置においては、ファーストコピー速度を早くするために、最初にブラックの作像をするのが一般的である。この場合は、ブラック画像の作像後、原稿がカラーの場合のみ残りの色の作像を行う。

【0021】

中間転写ベルト10を挟んでタンデム画像形成装置20と反対の側には、2次

転写装置 22 を備える。2 次転写装置 22 は、図示例では、2 つのローラ 23 間に、無端ベルトである 2 次転写ベルト 24 を掛け渡して構成し、中間転写ベルト 10 を介して第 3 の支持ローラ 16 に押し当て可能に配置し、中間転写ベルト 10 上の画像を転写紙としての図示しないシート s に転写する。

2 次転写装置 22 の横には、シート s 上の転写画像を定着する定着装置 25 を設ける。定着装置 25 は、無端ベルトである定着ベルト 26 に加圧ローラ 27 を押し当てて構成する。

【0022】

上述した 2 次転写装置 22 には、画像転写後のシート s をこの定着装置 25 へと搬送するシート搬送機能も備えてなる。もちろん、2 次転写装置 22 として、転写ローラや非接触のチャージャを配置してもよく、そのような場合は、このシート搬送機能を併せて備えることは難しくなるので、他の工夫を加える。

なお、図示例では、このような 2 次転写装置 22 および定着装置 25 の下に、上述したタンデム画像形成装置 20 と平行に、シート s の両面に画像を記録すべくシート s を反転するシート反転装置 28 を備える。

【0023】

いまこのカラー電子写真装置を用いてコピーをとるときは、原稿自動搬送装置 400 の原稿台 30 上に原稿をセットする。または、原稿自動搬送装置 400 を開いてスキャナ 300 のコンタクトガラス 32 上に原稿をセットし、原稿自動搬送装置 400 を閉じてそれで押さえる。

【0024】

不図示のスタートスイッチを押すと、原稿自動搬送装置 400 に原稿をセットしたときは、原稿を搬送してコンタクトガラス 32 上へと移動した後、他方コンタクトガラス 32 上に原稿をセットしたときは、直ちにスキャナ 300 を駆動し、第 1 走行体 33 および第 2 走行体 34 を走行する。そして、第 1 走行体 33 で光源から光を発射するとともに原稿面からの反射光をさらに反射して第 2 走行体 34 に向け、第 2 走行体 34 のミラーで反射して結像レンズ 35 を通して読取りセンサ 36 に入れ、原稿内容を読み取る。

【0025】

不図示のスタートスイッチを押すと、不図示の駆動モータで支持ローラ 14、15、16 の 1 つを回転駆動して他の 2 つの支持ローラを従動回転し、中間転写ベルト 10 を回転搬送する。同時に、個々の画像形成手段 18 でその感光体 40 を回転して各感光体 40 上にそれぞれ、イエロー、シアン、マゼンタ、ブラックの単色画像を形成する。そして、中間転写ベルト 10 の搬送とともに、それらの単色画像を転写部 62 で順次転写して中間転写ベルト 10 上に合成カラー画像を形成する。

【0026】

不図示のスタートスイッチを押すと、給紙テーブル 200 の給紙ローラ 42 の 1 つを選択回転し、ペーパーバンク 43 に多段に備える給紙カセット 44 の 1 つからシート s を繰り出し、分離ローラ 45 で 1 枚ずつ分離して給紙路 46 に入れ、搬送ローラ 47 で搬送して複写機本体 100 内の給紙路 48 に導き、レジストローラ 49 に突き当てて止める。

または、給紙ローラ 50 を回転して手差しトレイ 51 上のシート s を繰り出し、分離ローラ 52 で 1 枚ずつ分離して手差し給紙路 53 に入れ、同じくレジストローラ 49 に突き当てて止める。

【0027】

そして、中間転写ベルト 10 上の合成カラー画像にタイミングを合わせてレジストローラ 49 を回転し、中間転写ベルト 10 と 2 次転写装置 22 との間にシート s を送り込み、2 次転写装置 22 で転写してシート s 上にカラー画像を記録する。

画像転写後のシート s は、2 次転写装置 22 で搬送して定着装置 25 へと送り込み、定着装置 25 で熱と圧力とを加えて転写画像を定着した後、切換爪 55 で切り換えて排出ローラ 56 で排出し、排紙トレイ 57 上にスタックする。または、切換爪 55 で切り換えてシート反転装置 28 に入れ、そこで反転して再び転写位置へと導き、裏面にも画像を記録した後、排出ローラ 56 で排紙トレイ 57 上に排出する。

【0028】

一方、画像転写後の中間転写ベルト 10 は、中間転写ベルト用のクリーニング

装置 17 で、画像転写後に中間転写ベルト 10 上に残留する残留トナーを除去し、タンデム画像形成装置 20 による再度の画像形成に備える。

ここで、レジストローラ 49 は一般的には接地されて使用されることが多いが、シート s の紙粉除去のためにバイアスを印加することも可能である。

【0029】

例えば、導電性ゴムローラを用いてバイアスを印加する。径 ϕ 18 で、表面を 1 mm 厚みの導電性 NBR ゴムとする。電気抵抗はゴム材の体積抵抗率で $10^9 \Omega \cdot \text{cm}$ 程度であり、印加電圧はトナーを転写する側（表側）には -800 V 程度の電圧を印加する。

紙裏面側は $+200 \text{ V}$ 程度の電圧を印加する。ただし、一般的に中間転写方式は紙粉が感光体にまで移動しにくいため、紙粉転写を考慮する必要が少なくアースになっていても良い。

また、印加電圧として、DC バイアスが印加されているが、これはシート s をより均一帯電させるため DC オフセット成分を持った AC 電圧でも良い。

【0030】

このようにバイアスを印加したレジストローラ 49 を通過した後の紙表面は、若干マイナス側に帯電している。よって中間転写ベルト 10 からシート s への転写では、レジストローラ 49 に電圧を印加しなかった場合に比べて転写条件が変わり転写条件を変更する場合がある。

【0031】

ところで、本実施形態 1 のような中間転写方式の電子写真装置において、画像形成を何回も繰り返すと、経時で転写性が低下したり、転写ムラが生じる場合があることがわかった。

この問題が発生する原因の一つは、画像形成を何回も繰り返すことで、中間転写ベルトのバイアス印加面の表面抵抗率が経時で変化することである。バイアス印加面の表面抵抗率が変化すると、適正な転写バイアス値など転写条件が変わって転写性が悪くなったり、部分的に変化する場合はそれが転写ムラとなる。

【0032】

原因のもう一つは、画像形成を何回も繰り返すことで、中間転写ベルトの体積

抵抗率が経時で変化することである。中間転写ベルトの体積抵抗率が変化すると、バイアス印加面の表面抵抗率が変化した場合と同じように、適正な転写バイアス値など転写条件が変わって転写性が悪くなったり、部分的に変化する場合はそれが転写ムラとなる。

この抵抗変化は、中間転写ベルトが転写バイアス印加などで電氣的なハザードを受けることによって生じることがわかっている。

そこで、本実施形態 1 では、上記の様な経時での中間転写ベルト表面、体積抵抗率変化に起因する転写不良を防止できる構成を有している。次にその具体的な構成と効果について説明する。

【0033】

〔実施例 1〕

実施例 1 では 10 種類のベルトを作成し、中間転写ベルト 10 とした。ベルトの径時変化を調べる方法として、ベルトの表面抵抗率を、所定の条件下で電圧印加と接地除電を 1000 回繰り返す抵抗測定方法を用いる。測定の結果、 $(1000 \text{ 回目測定値の対数}) - (1 \text{ 回目測定値の対数}) [\log (\Omega / \square)]$ を抵抗変化量と呼ぶことにする。ただし、対数は常用対数とする。

本測定方法によって測定したところ、抵抗変化量が増加したものは、0.01 ないし 0.55 $[\log (\Omega / \square)]$ の 5 種類であった。これらを値の小さい順に No. 1 ~ No. 5 とした。同様に、差が減少したものは 0.1 ないし 0.56 $[\log (\Omega / \square)]$ の 5 種類であった。これらも値（絶対値）の小さい順に No. 6 ~ No. 10 とした。

【0034】

図 2 は電圧印加表面抵抗率測定装置の概要図である。

電圧を繰り返し印加して中間転写ベルトの表面抵抗率を測定する装置には、図 2 に示す繰り返し電圧印加表面抵抗率測定装置を用いた。この装置は、中間転写ベルト片面にプローブを押し当て、電極 1 から所定の電圧 v_1 [V] を印加し、電極 2 に流れる電流を電流計によって測定することで表面抵抗率を算出する。測定装置は三菱化学製ハイレスター UP (MCP-HT450) 高抵抗計を用い、プローブは同社の URS プローブ (MCP-HTP14) を用いた。

【 0 0 3 5 】

上記測定器では、電圧の印加時間 t_1 [sec] を自由に設定することができ、電圧印加後、スイッチを切り替え、電極 1 を接地することで中間転写ベルトを除電できる。また、自由に設定した除電時間 t_2 [sec] のあと自動で再びスイッチを元に戻して電圧印加を行うことができる。この電圧印加の繰り返し回数 N_1 [回] も自由に設定することができる。繰り返し電圧を印加するという方法は、実際の電子写真装置における、中間転写ベルトが受ける電氣的ハザードを想定するものである。これを絶えず連続的に印加してしまうと、例えば中間転写ベルトが積層構造である場合には、層の界面に電荷が蓄積されて、時間経過とともにその電荷が電流の流れを妨げて、電流を流して電氣的ハザードを与えるという目的からすれば、非効率的となってしまう。

尚、電圧印加には高圧電源 Trek 製 COR-A-TROL (610C)、電流計にはアドバンテスト製デジタルエレクトロメータ TR8652 を用いた。

【 0 0 3 6 】

中間転写ベルト 10 のバイアス印加面の表面抵抗率変化量と、転写性との関係について調べた結果について説明する。

表 1 は、図 1 に示す電子写真装置を用い、表面抵抗率変化量が増加傾向で程度の異なる 5 つの中間転写ベルト 10 の No. 1 ~ 5 を用いて画像形成を連続で行い、10 万枚目に得られた画像上での転写性ランクを数値評価した結果である。

【 0 0 3 7 】

図 3 は、電圧印加表面抵抗率測定装置による測定結果を示すグラフである。

すなわち、用いた 5 つの中間転写ベルト 10 の No. 1 ~ 5 の表面抵抗率変化量を、図 2 の繰り返し電圧印加表面抵抗率測定装置によって測り、測定結果をグラフ化したものである。このとき、所定条件 1 として、印加電圧 v_1 は 200V、印加時間 t_1 は 60 秒、除電時間 t_2 は 10 秒、繰り返し回数 N_1 は 1000 回とした。転写性ランクの評価は、転写レベルで 1 ~ 5 の 5 段階とした。転写性ランクと画質との関係を見ると、ランク 5 は品質に問題ないが、ランク 4 は画像品質の許容限界であった。

【 0 0 3 8 】

【表 1】

ベルト No.	表面抵抗率変化量絶対値 $\log (\Omega / \square)$	転写性ランク
1	0. 0 1	5
2	0. 2 8	5
3	0. 4 5	4. 5
4	0. 5 0	4
5	0. 5 5	3. 5

【0 0 3 9】

表 1 の結果より、抵抗変化量が 0. 5 0 までは許容する限界にとどまっているが、0. 5 5 となった No. 5 の中間転写ベルト 1 0 を用いた場合、転写ムラと画像濃度が許容できない状態であった。これより、図 2 の繰り返し電圧印加表面抵抗率測定装置を用いて、抵抗変化量が 0. 5 $[\log (\Omega / \square)]$ 以下である中間転写ベルト 1 0 を用いた場合に、転写ムラと画像濃度を許容範囲内に収めることができることがわかる。

【0 0 4 0】

表 2 は、図 1 に示す電子写真装置を用い、表面抵抗率変化量が減少傾向で程度の異なる 5 つの中間転写ベルト 1 0 の No. 6 ~ 1 0 を用いて画像形成を連続で行い、1 0 万枚目に得られた画像上での転写性ランクを数値評価した結果である。ただし、抵抗変化量は絶対値で示してある。

図 4 は、電圧印加表面抵抗率測定装置による測定結果を示すグラフである。

用いた 5 つの中間転写ベルト 1 0 の No. 6 ~ 1 0 の表面抵抗率変化量を、図 2 の繰り返し電圧印加表面抵抗率測定装置によって測り、測定結果をグラフ化したものである。

【0 0 4 1】

【表 2】

ベルト No.	表面抵抗率変化量絶対値 $\log (\Omega / \square)$	転写性ランク
6	0. 1	5
7	0. 2 5	5
8	0. 4 4	4. 5
9	0. 4 9	4
1 0	0. 5 6	3. 5

【0 0 4 2】

表 2 の結果より、抵抗変化量が 0. 4 9 までは許容する限界にとどまっているが、0. 5 6 となった No. 1 0 の中間転写ベルトを用いた場合、転写ムラと画像濃度が許容できない状態であった。これより、図 2 の繰り返し電圧印加表面抵抗率測定装置を用いて、抵抗変化量が 0. 4 9 [$\log (\Omega / \square)$] 以下である中間転写ベルト 1 0 を用いた場合に、転写ムラと画像濃度を許容範囲内に収めることができることがわかる。

【0 0 4 3】

図 3 と図 4 は抵抗変化の傾向が正負逆であるが、その絶対値をとった表 1 と表 2 では、非常に傾向が似ている。

図 5 は表 1 と表 2 のデータを 1 つのグラフに纏めた図である。

このグラフから明らかなように、両グラフは誤差程度の違いしかない。したがって、表面抵抗率の経時の変化量が増加傾向であっても減少傾向であっても、対数の差の絶対値が 0. 5 以下であれば、転写性ランクがほぼ 4 以上となり、許容限界以上の画質が得られる。

ちなみに、対数の差の絶対値が 0. 5 ということは、1 回目と 1 0 0 0 回目の抵抗値の比が約 3. 1 6 倍、もしくは 3. 1 6 分の 1 倍になることを意味する。

【0 0 4 4】

本実施形態 1 の電子写真装置は、複数の感光体ドラム 4 0 上のトナー像を中間

転写ベルトに順次転写するタンデム型中間転写方式の画像形成装置である。このように、中間転写ベルト 10 のワンパス中に複数のトナー像を一次転写する構成においては、一次転写ニップ間が狭くなりがちである。よって、中間転写ベルト 10 の裏面の表面抵抗率が低いと、中間転写体の表面を電流が流れやすくなり、この電流量が多いと、一次転写部同士で転写を阻害し合い、その結果転写バイアス値が振れて転写ムラなどの問題が生じる可能性がある。したがって、中間転写ベルトの裏面の表面抵抗率が変化することによって転写ムラなどの問題が生じやすい、このような装置に本発明を適用することは有用性が高い。

【0045】

〔実施例 2〕

次に、実施例 2 について説明する。尚、実施例 2 以降において、以下に記載する特徴的な構成以外の電子写真装置の構成については実施例 1 と同一なので説明を省略する。

実施例 2 では、実施形態 1 の電子写真装置における二次転写装置 22 は、支持ローラ 16 にトナーとは逆極性の二次転写バイアスを印加し、トナーを中間転写ベルト 10 上から静電斥力によって転写材上に転写するものとした。このように、二次転写バイアス印加を中間転写ベルト 10 に対して、裏面から行う場合、中間転写ベルト 10 の裏面の表面抵抗率が低いと、中間転写ベルト 10 の裏面を伝って電流が流れやすく、この電流量が多いと、転写に使われる電流が少なくなつて転写性が悪くなつたり、非転写領域での転写電界が強くなつて転写チリの原因となつたりする可能性がある。

【0046】

したがって、中間転写ベルトの裏面の表面抵抗率が変化することによって問題が生じやすい、このような装置に本発明を適用することは有用性が高い。また、このような二次転写バイアス印加を中間転写ベルト 10 に対して裏面から行う装置を用いることにより、転写材を介してバイアス印加を行うことがなくなるため、転写材の抵抗状態に対する転写性の影響を少なくすることができる。

【0047】

〔実施例 3〕

次に、実施例 3 について説明する。

実施例 3 では 9 種類のベルトを作成し、中間転写ベルト 10 とした。ベルトの径時変化を調べる他の方法として、ベルトの体積抵抗率を、所定の条件下で電圧印加と接地除電を 1000 回繰り返す抵抗率測定方法を用いる。測定の結果、 $(1000 \text{ 回目測定値の対数}) - (1 \text{ 回目測定値の対数}) [\log(\Omega \text{ cm})]$ を体積抵抗率変化量と呼ぶことにする。ただし、対数は常用対数とする。

ベルトの体積抵抗率を、所定の条件下で電圧印加と接地除電を 1000 回繰り返す抵抗測定方法によって測定したところ、体積抵抗率変化量が増加したものは、 0.74 ないし $2.80 [\log(\Omega \text{ cm})]$ の 5 種類であった。これらを値の小さい順に No. 11 ~ No. 15 とした。同様に、体積抵抗率変化量が減少したものは 0.11 ないし $2.53 [\log(\Omega \text{ cm})]$ の 4 種類であった。これらも値（絶対値）の小さい順に No. 16 ~ No. 19 とした。

【0048】

図 6 は電圧印加体積抵抗率測定装置の概要を示す図である。

電圧を繰り返し印加して中間転写ベルトの体積抵抗率を測定する装置には、図 4 に示す繰り返し電圧印加体積抵抗測定装置を用いた。この装置は、中間転写ベルト片面にプローブを押し当て、電極から所定の電圧 $v_2 [V]$ を印加し、対向電極に流れる電流を電流計によって測定することで体積抵抗率を算出する。

【0049】

測定器とプローブは実施例 1 で示したものと同一のものを用いた。電圧の印加時間 $t_3 [sec]$ は自由に設定することができ、電圧印加後、スイッチを切り替え、電極を接地することで中間転写ベルトを除電できる。また、自由に設定した除電時間 $t_4 [sec]$ のあと自動で再びスイッチを元に戻して電圧印加を行うことができる。この電圧印加の繰り返し回数 $N_2 [回]$ も自由に設定することができる。

尚、電圧印加には高圧電源 Trek 製 COR-A-TROL (610C)、電流計にはアドバンテスト製デジタルエレクトロメータ TR8652 を用いた。

【0050】

中間転写ベルト 10 の体積抵抗率変化量と、転写性ランクとの関係について調

べた結果について説明する。

表3は、図1に示す電子写真装置を用い、体積抵抗率変化量が増加傾向で異なる5つの中間転写ベルト10のNo. 11~15を用いて画像形成を連続で行い、10万枚目に得られた画像上での転写性のランクを数値評価した結果である。

【0051】

図7は、電圧印加体積抵抗率測定装置による測定結果を示すグラフである。

用いた5つの中間転写ベルト10のNo. 11~15の体積抵抗率変化量を、図6の繰り返し電圧印加体積抵抗率測定装置によって測定し、その測定結果をグラフ化したものである。このとき、所定条件2として、印加電圧 v_2 は50V、印加時間 t_3 は60秒、除電時間 t_4 は10秒、繰り返し回数 N_2 は1000回とした。転写性ランクの評価は、実施例1と同様である。

【0052】

【表3】

ベルトNo.	体積抵抗率変化量絶対値 $\log(\Omega \text{ cm})$	転写性ランク
11	0.74	5
12	1.18	5
13	1.79	4.5
14	2.11	4
15	2.80	3.5

【0053】

表3の結果より、体積抵抗率変化量が2.11までは許容する限界にとどまっているが、2.80となった中間転写ベルト10を用いた場合、転写ムラと画像濃度が許容できない状態であった。これより、図6の繰り返し電圧印加体積抵抗率測定装置を用いて、体積抵抗率変化量が2.11 [$\log(\Omega \text{ cm})$] 以下である中間転写ベルト10を用いた場合に、転写ムラと画像濃度を許容範囲内に収めることができることがわかる。

【0054】

次に、表 4 は、図 1 に示す電子写真装置を用い、体積抵抗率変化量が減少傾向で程度の異なる 5 つの中間転写ベルト 10 の No. 16 ~ 19 を用いて画像形成を連続で行い、10 万枚目に得られた画像上での転写性ランクを数値評価した結果である。ただし、体積抵抗率変化量は絶対値で示してある。

図 8 は、電圧印加体積抵抗率測定装置による測定結果を示すグラフである。

用いた 4 つの中間転写ベルト 10 の No. 16 ~ 19 の体積抵抗率変化量を、図 6 の繰り返し電圧印加体積抵抗率測定装置によって測り、測定結果をグラフ化したものである。

【0055】

【表 4】

ベルト No.	体積抵抗率変化量絶対値 $\log (\Omega \text{ cm})$	転写性ランク
16	0.11	5
17	1.09	5
18	2.08	4
19	2.53	3.5

【0056】

表 4 の結果より、体積抵抗率変化量が 2.08 までは許容する限界にとどまっているが、2.53 となった No. 19 の中間転写ベルトを用いた場合、転写ムラと画像濃度が許容できない状態であった。これより、図 6 の繰り返し電圧印加体積抵抗率測定装置を用いて、体積抵抗率変化量が 2.08 [$\log (\Omega / \square)$] 以下である中間転写ベルト 10 を用いた場合に、転写ムラと画像濃度を許容範囲内に収めることができることがわかる。

【0057】

図 7 と図 8 は抵抗率変化の傾向が正負逆であるが、その絶対値をとった表 3 と表 4 では、非常に傾向が似ている。

図 9 は表 3 と表 4 のデータを 1 つのグラフに纏めた図である。

このグラフから明らかなように、両グラフはかなり近似度が高く、特に画質の

許容限界である転写性ランク 4 のあたりではほぼ一致している。したがって、体積抵抗率の経時の変化量が増加傾向であっても減少傾向であっても、多少の誤差も考慮すれば、対数の差の絶対値が 2.1 以下であれば、転写性ランクがほぼ 4 以上となり、許容限界以上の画質が得られる。

ちなみに、対数の差の絶対値が 2.1 ということは、1 回目と 1000 回目の測定値の比が約 125.9 倍、もしくは、125.9 分の 1 倍になることを意味する。

【0058】

以上の結果から、図 6 の繰り返し電圧印加体積抵抗率測定装置における体積抵抗率変化量が、2.1 [log (Ω cm)] 以下である中間転写ベルト 10 を用いることで、画像濃度が低下するほどの体積抵抗率変化を防ぐことができるため、転写ムラと画像濃度低下を防止することができる。

実施例 1 に記載の実験では、バイアス印加面の表面抵抗率の抵抗変化量が、0.5 [log (Ω cm)] 以下であるものを用いた場合に許容できる画像が得られた（表 1、2）が、ここでは体積抵抗率変化量が 2.1 [log (Ω cm)] 以下であれば許容できる画像が得られた（表 3、4）。

【0059】

このことより、転写性は中間転写ベルトの表面抵抗率が大きく寄与し、体積抵抗率に関しては、表面抵抗率と比較すると寄与が少ないことがわかった。したがって、良好な転写性を得るためには、中間転写ベルトの体積抵抗率の変化量に関しては、対数の差で 2.1 [log (Ω cm)] 以下に抑えれば良く、これ以上抑えることによる中間転写ベルトのコスト上昇を防ぐ効果もある。

【0060】

〔実施例 4〕

次に、実施例 4 について説明する。

実施例 4 では、一次バイアス印加手段を定電圧制御する電圧制御手段を有し、その手段によって一次転写ローラに一定の電圧を印加できるようにした。

一次転写時に印加される電圧が、トナー像の面積やトナー層の厚さによって影響を受ける場合、画像面積が小さい時と大きい時、あるいは単色像と色重ね像で

は転写性が異なり、転写不足や転写過多が生じることがある。それとは別に、中間転写ベルトの抵抗が経時で変わってしまう場合でも、一次転写バイアスが定電流制御である場合には、抵抗が高くなるときには転写電圧が不足し、抵抗が低くなる場合には転写電圧が過多となり、転写性が変わったり、転写ムラが発生することがある。

【0061】

したがって、中間転写ベルトの表面抵抗率や体積抵抗率が変化することによって転写性に変化が生じやすい、このような装置に本発明を適用することは有用性が高い。また、このような一次バイアス印加手段を定電圧制御する装置を用いることによって、トナー像の面積及びトナー層の厚さによって転写性が変わることがなくなり、転写不足や転写過多での画像の乱れを防止できる。

【0062】

表5は、図1に示す電子写真装置を用い、中間転写ベルト10のNo. 20を用いて画像形成を連続で行い、10万枚目に得られた画像上での画像濃度を評価した結果である。また、用いた中間転写ベルト10のNo. 20の表面抵抗率変化量は対数表示で $0.01 [\log (\Omega / \square)]$ であった。測定は図2の繰り返し電圧印加表面抵抗率測定装置で行い、このとき、印加電圧 v_1 は200V、印加時間 t_1 は60秒、除電時間 t_2 は10秒、繰り返し回数 N_1 は1000回とした。同じく体積抵抗率変化量は対数表示で $0.74 [\log (\Omega \text{ cm})]$ であった。測定は図6の繰り返し電圧印加体積抵抗測定装置で行い、このとき、印加電圧 v_2 は50V、印加時間 t_3 は60秒、除電時間 t_4 は10秒、繰り返し回数 N_2 は1000回とした。画像濃度の評価は、「○」問題なし、「△」許容する限界、「×」許容できない、の3つのランクで行ったものである。

【0063】

【表 5】

ベルト No.	バイアス制御	画像面積率	画像濃度
20	定電圧	5 %	○
		95 %	○
	定電流	5 %	×
		95 %	○

【0064】

表5の結果より、一次バイアス制御を定電流制御とした場合には、画像面積率が5%のときには画像濃度が許容できないものであったが、定電圧制御を行ったときは、5%、95%両方のときで画像濃度は問題なしであった。

以上の結果から、一次バイアス制御を定電圧制御することで、画像面積率が異なる場合でも、転写性の違いを抑え、画像濃度の低下を防ぐことができる。

【0065】

測定に使用した転写ベルトの例を示す。

[例: No. 12]

ポリアミック酸の溶液中にカーボンブラックを分散させ、分散液を金属ドラムに流して乾燥させた後、ドラムから剥離したフィルムを高温度下で伸ばしてポリイミドフィルムを形成し、更に適当な大きさに切り出して、ポリイミド樹脂からなるシームレスベルトを作製した。フィルム成形の一般的な方法としては、カーボンブラックを分散したポリマー溶液を円筒金型に注入して、100℃～200℃に加熱しつつ円筒金型を回転させながら、遠心成形によりフィルム状に成膜する。得られたフィルムを半硬化した状態で脱型して鉄芯に被せて300℃～450℃でポリイミド化反応を進行させて硬化が行われる。

このベルトの厚みは80 μm で、表面抵抗率は $8.9 \times 10^{10} \Omega/\square$ 、体積抵抗率は $1.5 \times 10^8 \Omega\text{cm}$ であった。このベルトの体積抵抗率変化量を同じように測定したところ、変化量は1.18であった。

【0066】

これまでは、図1に示した間接転写方式の画像形成装置に適用する例で説明し

てきたが、本発明は直接転写方式の画像形成装置にも適用できる。

図 1 0 は本発明を適用しうる直接転写方式の画像形成装置の一例を示す図である。

シート s は感光体 4 0 の画像形成にタイミングを合わせて、レジストローラ 4 9 から供給され、転写紙搬送ベルト 1 0' で搬送されながら、各感光体 4 0 に対向する転写部 6 2 で順次単色像を重ね転写していく。その他の基本動作は間接転写方式とほぼ同様なので、詳細動作は省略する。

本方式の場合も、シート s に対する画像転写は、間接転写方式における二次転写と同様な条件になるので、本発明を適用することでこれまでに説明した効果がそのまま発揮できる。

【 0 0 6 7 】

【発明の効果】

本発明により、裏面の経時的な表面抵抗率変化量の少ない中間転写体を選ぶことができ、画像劣化を防止できる。同様に、体積抵抗率変化量の少ない中間転写体を選ぶことができ、経時的な画像劣化を防止できる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】

本発明を適用しうる間接転写方式の画像形成装置の一例を示す図である。

【図 2】

電圧印加表面抵抗率測定装置の概要図である。

【図 3】

電圧印加表面抵抗率測定装置による測定結果を示すグラフである。

【図 4】

電圧印加表面抵抗率測定装置による測定結果を示すグラフである。

【図 5】

表 1 と表 2 のデータを 1 つのグラフに纏めた図である。

【図 6】

電圧印加体積抵抗率測定装置の概要を示す図である。

【図 7】

電圧印加体積抵抗率測定装置による測定結果を示すグラフである。

【図 8】

電圧印加体積抵抗率測定装置による測定結果を示すグラフである。

【図 9】

表 3 と表 4 のデータを 1 つのグラフに纏めた図である。

【図 1 0】

本発明を適用しうる直接転写方式の画像形成装置の一例を示す図である。

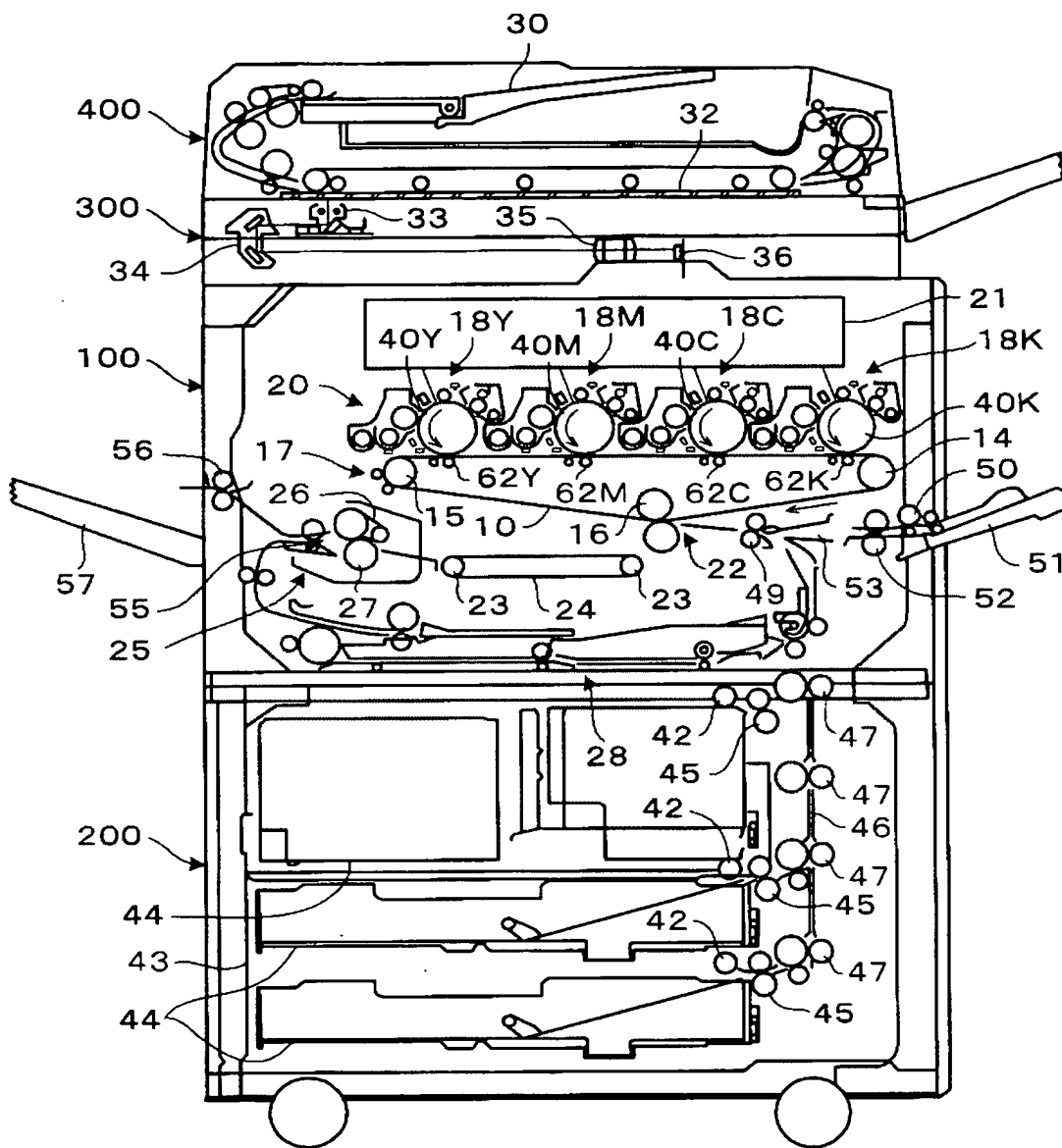
【符号の説明】

- | | |
|-----|---------|
| 1 0 | 転写ベルト |
| 1 4 | 支持ローラ |
| 1 5 | 支持ローラ |
| 1 6 | 支持ローラ |
| 2 2 | 2 次転写装置 |
| 4 0 | 感光体ドラム |
| 6 2 | 一次転写ローラ |

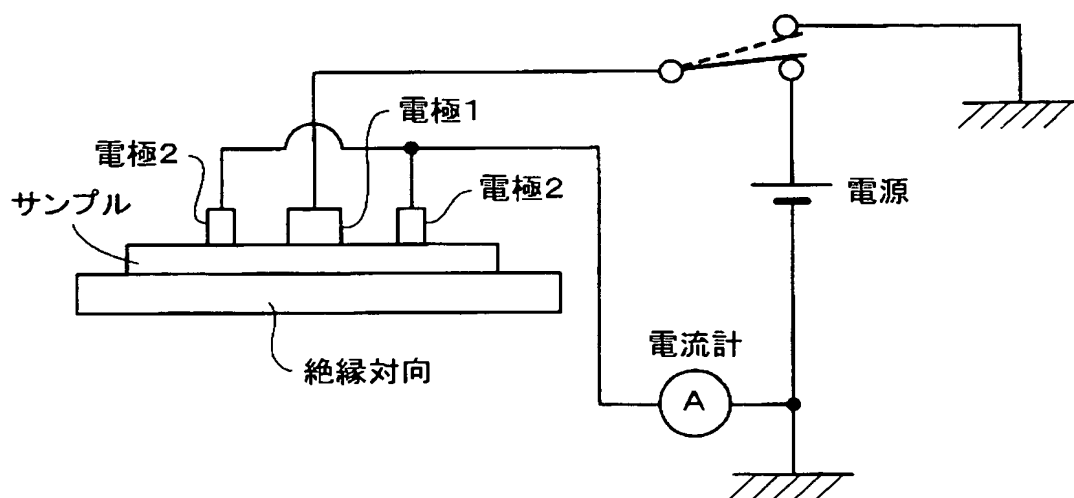
【書類名】

図面

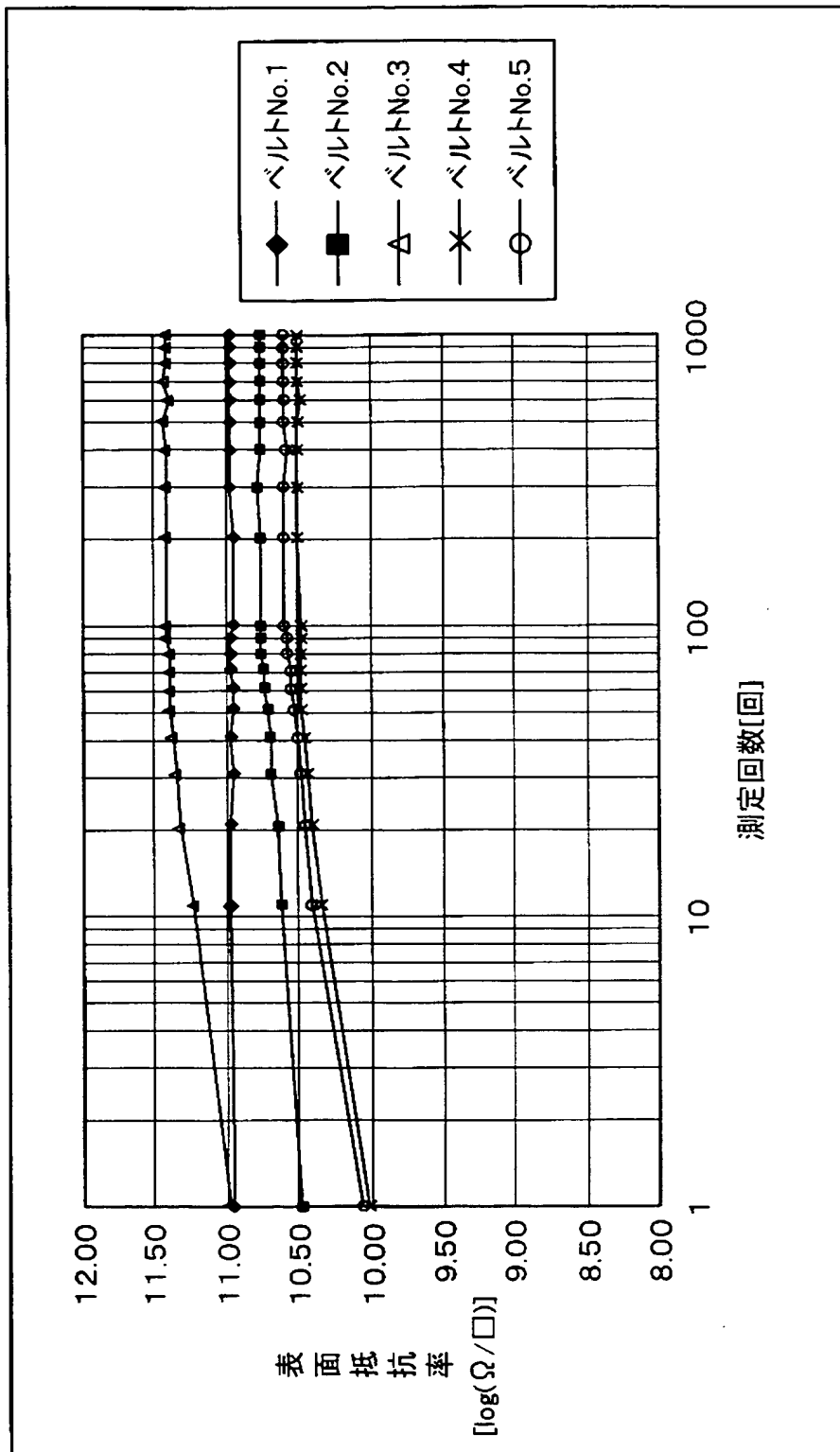
【図 1】



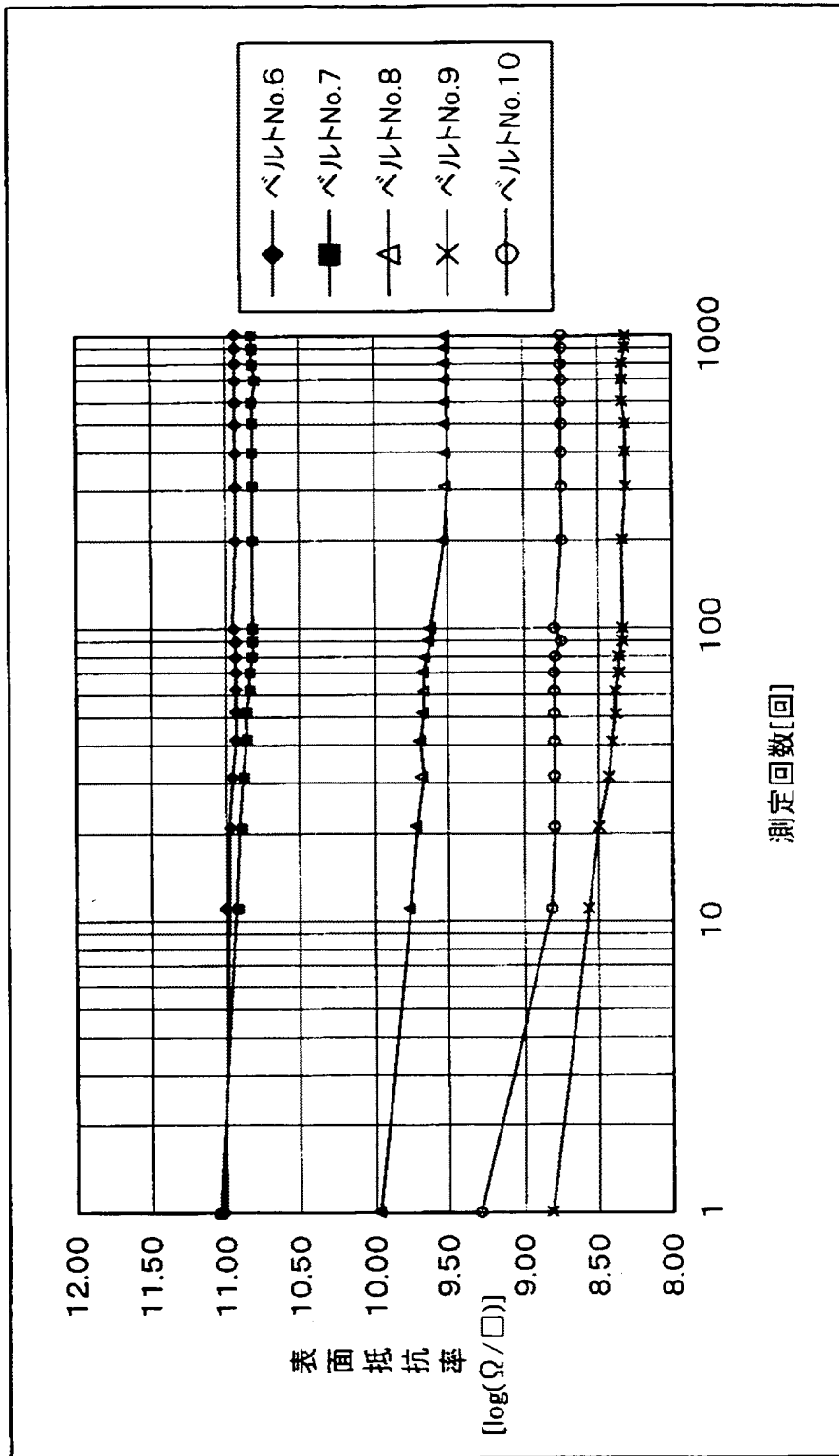
【図 2】



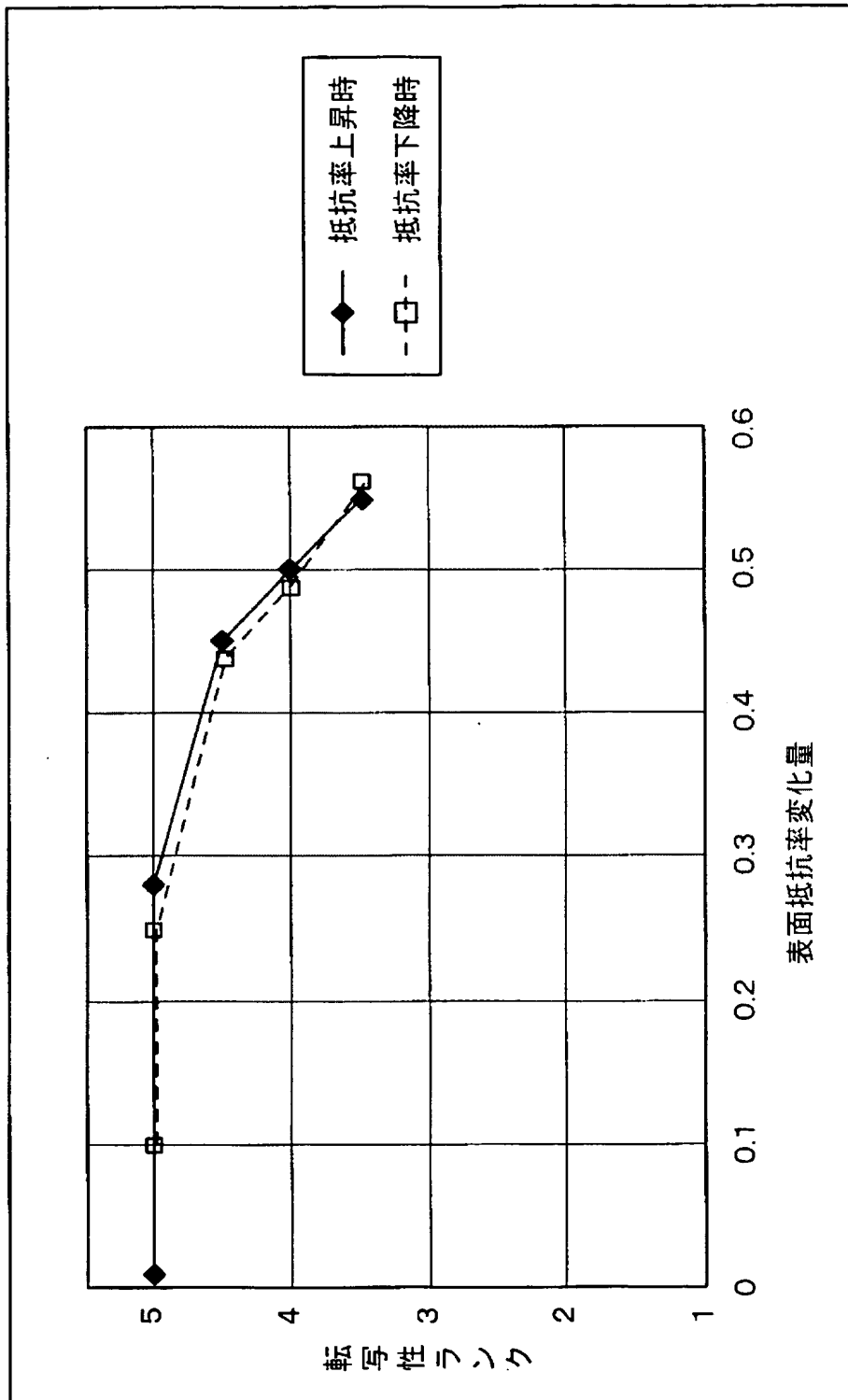
【図 3】



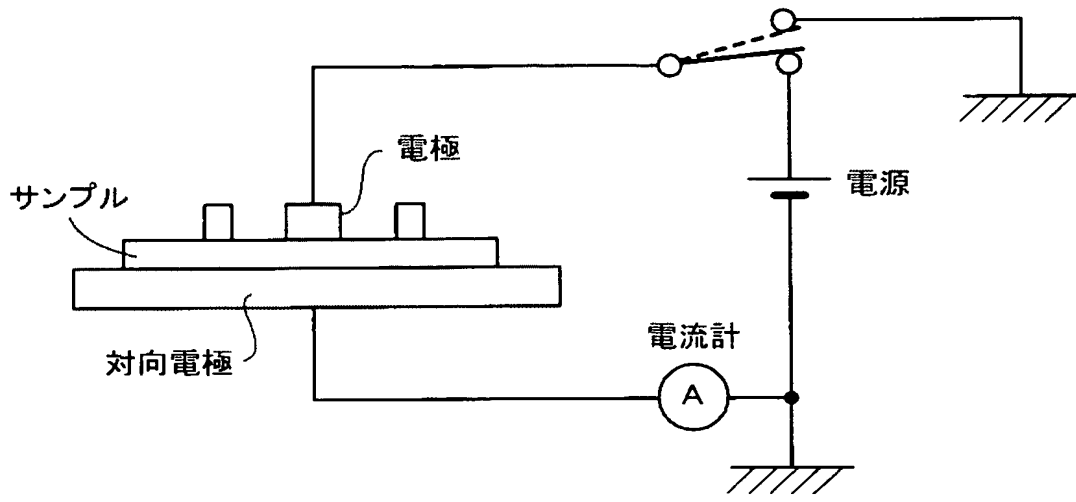
【図 4】



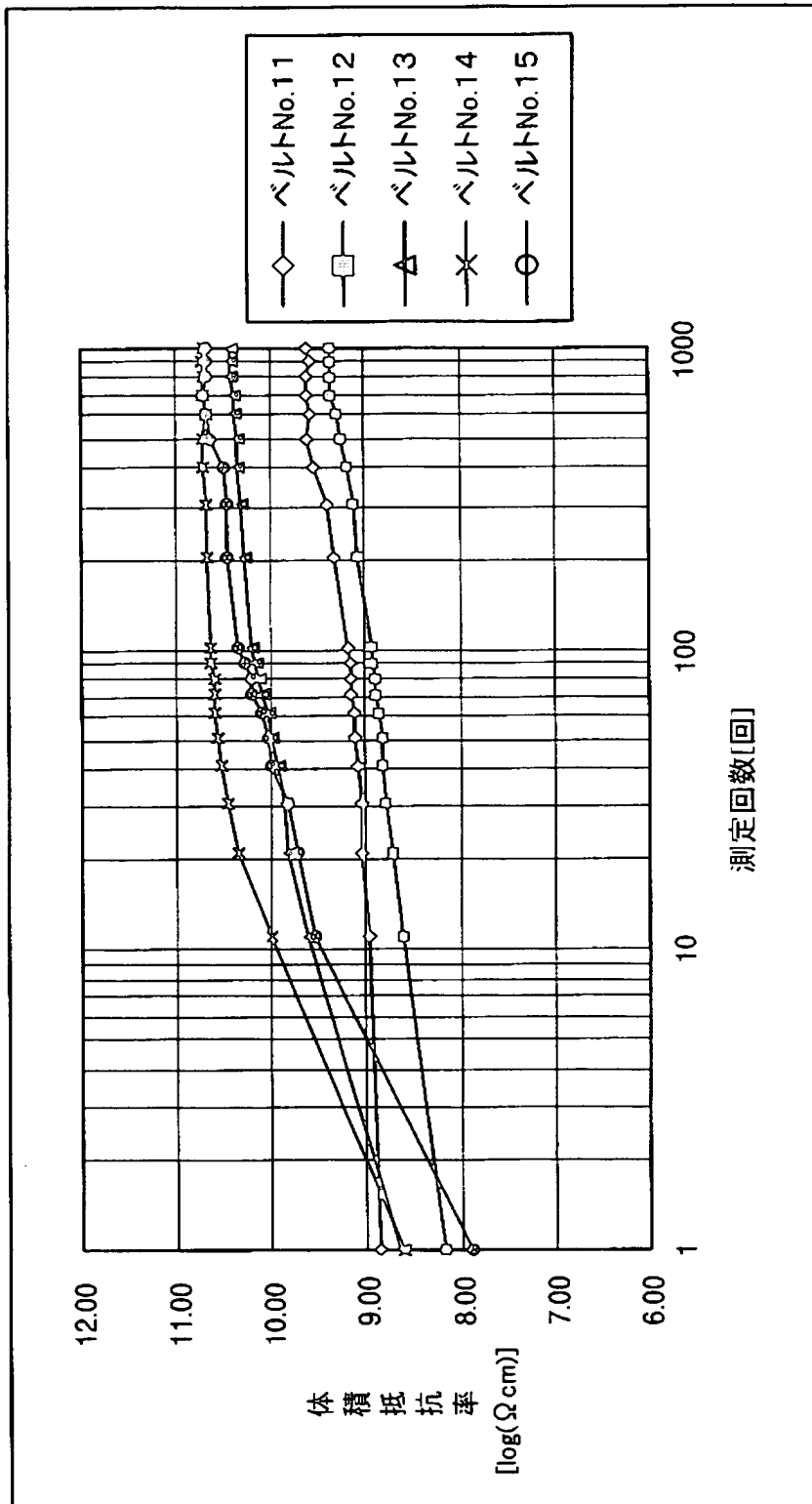
【図 5】



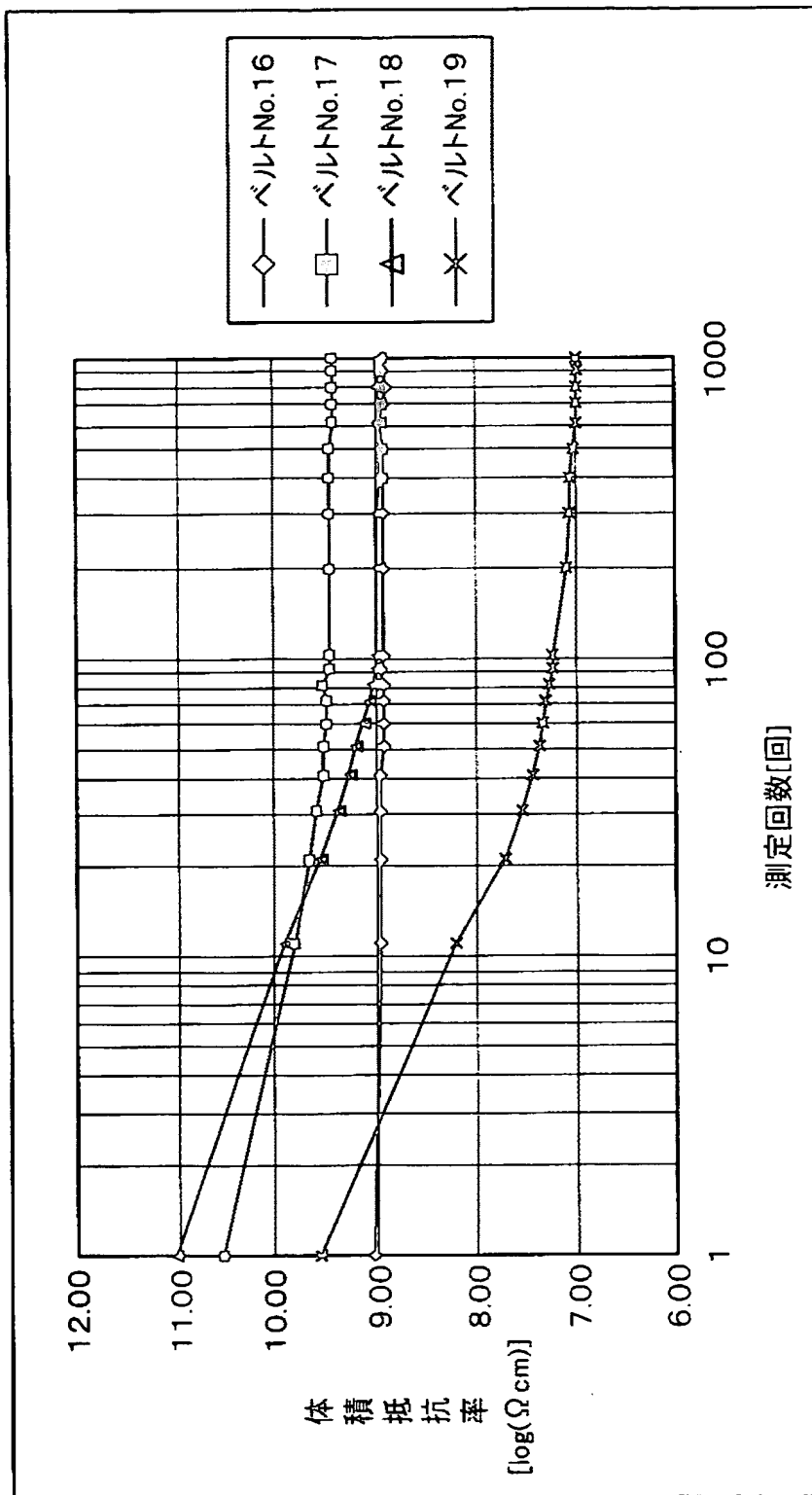
【図 6】



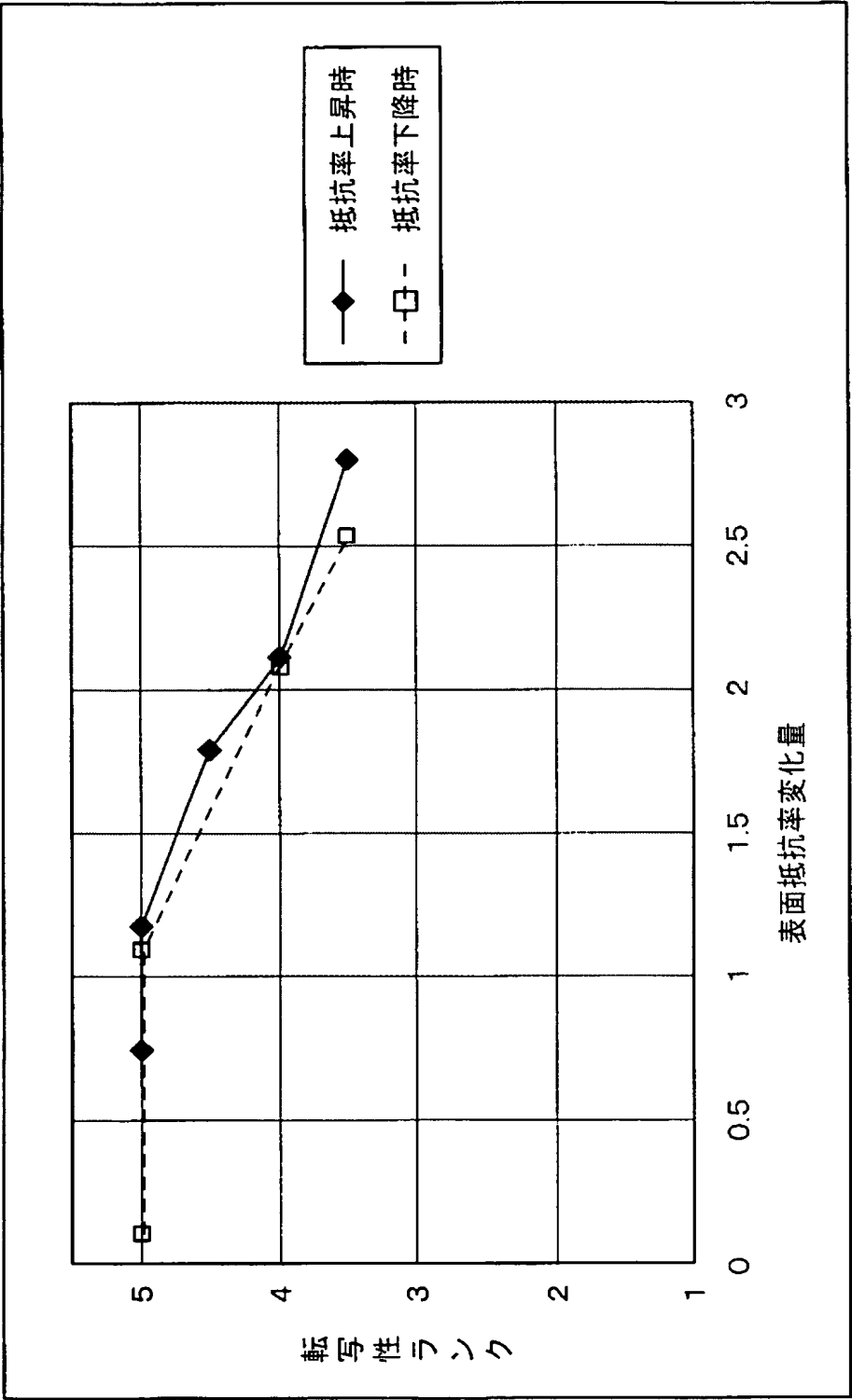
【図 7】



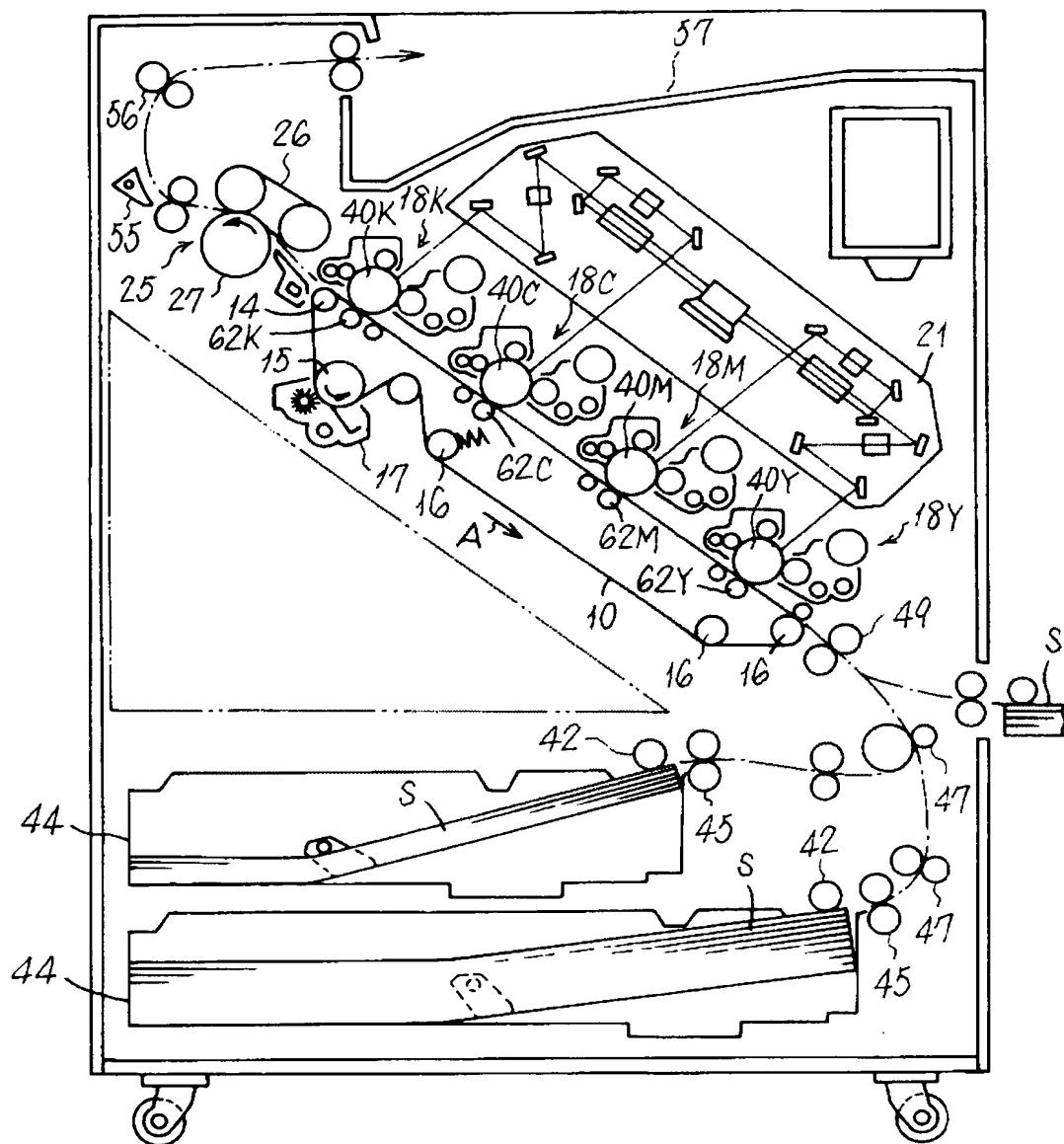
【図 8】



【図 9】



【図 10】



【書類名】 要約書

【要約】

【課題】 中間転写体によっては、繰り返し転写バイアスが印加されることにより、中間転写体が電氣的なハザードを受け、抵抗の変化が生じることがある。中間転写体のバイアス印加面の表面抵抗率に変化が生じてしまうと、適正な転写バイアス値などの転写条件が変わってしまい、画像が劣化する場合がある。同様に、中間転写体の体積抵抗率に変化が生じると、転写条件が変わったり画像ムラが生じたりする場合がある。

【解決手段】 中間転写体として、該中間転写体の表面抵抗率を、電圧印加と接地除電を 1 0 0 0 回繰り返す抵抗測定方法によって所定の条件 1 で測定したとき、1 回目と 1 0 0 0 回目の測定値の対数の差の絶対値が、 $0.5 [\log (\Omega / \square)]$ 以下であるものを用いると許容限界以上の画質の画像が得られる。

【選択図】 図 5

特願 2 0 0 3 - 0 4 2 2 5 8

出 願 人 履 歴 情 報

識別番号

[0 0 0 0 0 6 7 4 7]

1 . 変更年月日

2 0 0 2 年 5 月 1 7 日

[変更理由]

住所変更

住 所

東京都大田区中馬込 1 丁目 3 番 6 号

氏 名

株式会社リコー